

# 動的軽圧力測定器の一案

井 上 浩

## Dynamical Tester for Small Loads

Hiroshi INOUE

There are many pressure gauges of static type, but dynamical tester for light pressure or small loads are very few. We had to measure the contact pressure of the relay, and hence, one device has been made by the use of the quartz crystal oscillator whose frequency shows the very small variations with the pressure between the electrodes.

### 1. 緒 言

圧力測定器としては種々の考案がある。大略静的な圧力測定器か或は大なる圧力の測定器であり、前者は天秤、スプリング、ロツシエル塩などを使用し、後者は水晶、炭素推を利用して居る。筆者等は軽圧力を然も動的に圧力を測定する必要にせまれ、水晶板の加圧による振動周波数の変化を利用することにより或程度目的を達することが出来たので此の結果について報告して御参考に供したいと思う。

### 2. 測 定 原 理

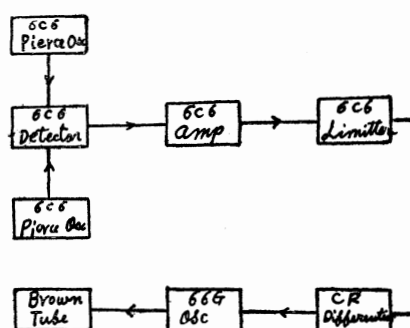
水晶発振器の水晶の両電極間に圧力を加えると発振周波数は若干変化を来たすことは、他の機械振動子の場合と同様である。此の原因としては電極と水晶とが軽い接触をなして居る時には、水晶上の定常波ののり方は一様線路ほ類推され第一図<sup>(1)</sup>に示す様になり、電位は両電極で最小値 0 となり電流は此と位相 90° 異にする。もし水晶の両電極に加圧すると、最早自由表面の時とは異なり、水晶の変歪の節線は電極面より内部に移り、加圧する力が大なる程内部に移ると考えられる。従つて加圧しても水晶が発振可能である時には加圧するにつれて、発振周波数が高くなる。依つて此の圧力の



第 1 図

変化に依る水晶の発振周波数の変化を標準発振器の周波数よりのずれとして検知すると、此の差周波数より逆に加圧した圧力を知ることが出来るわけである。実際の差周波数は静的なものよりも動的なものが欲しいために、差周波数を矩形波に変換した後、波形を C, R で微分し衝撃波に変換する。続いて、予め備えた低周波鋸歯状発振器の格子に此の衝撃波を印加すると差周波数が大ならば鋸歯状波の周波数高く従つて振巾は小さくなるもので、従つて圧力と或関係を有する出力波高を得、此の波高を陰極線オシログラフにて読めばよいこととなる。

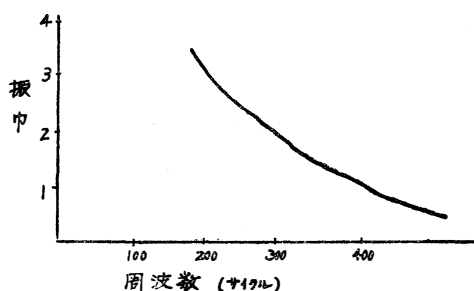
此の加圧力を静的加重で更正しておけば、此の水晶の振巾確立が忠実に応動する小時間間隔まで動的圧力を知ることが出来る。一例として実験に使用した回路を第二図に示す。



第 2 図

### 3. 測定結果

使用した水晶は 5MC のもので、水晶発振器を除き、検波管の後に、一定振巾（水晶を入れた時の出力に相等しい）の他の発振器からの出力を入れて、出力波高と周波数との関係を求めると第三図

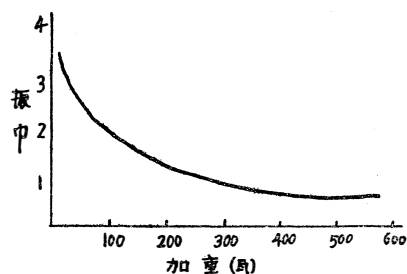


第 3 図

2 kg であつた。増巾器の特性を変化することにより、精密に読取る加重範囲を加減出来る。此の様にして電鍵の圧力を動的に測定した。

に示す様になる。

一方水晶を電鍵の下に取付けて、静的加重に依り、出力波高と加重との関係を求めると第四図に示す様になる。此の場合には加重の小なる範囲は精密に読取ることが出来る。此の発振停止の加重は



第 4 図

### 4. 結 言

水晶発振器の荷重に依る発振周波数の変化を利用した動的な軽圧力測定器に就て述べたが、水晶加圧に依る履歴現象はないが、測定毎に加重に依り更正しないと長時間後は期待してよいか、今後の研究にまちたいと考える。

本研究は棒の衝突の問題に関連して扱つたもので、御指導を戴いた工学部長石原先生並びに東北大学永井教授に御礼を申し上げますと共に、製作に援助を受けた野尻正君に感謝の意を表わす次第である。

文献 井上、玉虫、清水、音片の輻射インピーダンスに就いて、

東北支部講演会

昭和22年6月

永井、井上、音片の輻射インピーダンスに就いて、

学術振興会99小委員会報告

昭23年7月